

# 目 录

<b>核能要闻</b> .....	1
<b>【国内要闻】</b> .....	1
<b>国家核安全局发布新版《核动力厂设计安全规定》</b> .....	1
<b>中欧核安全合作一期项目总结会召开</b> .....	1
<b>中法研讨核科技研发领域合作事宜</b> .....	2
<b>国务院印发《“十三五”控制温室气体排放工作方案》</b> .....	2
<b>《电力发展“十三五”规划》发布</b> .....	3
<b>中英经济财金对话成果：欢迎“华龙一号”技术提交 GDA 评审</b> .....	3
<b>《中华人民共和国核安全法（草案）》公开征求意见</b> .....	4
<b>李克强在国家能源委会议上提出：安全高效发展核能</b> .....	5
<b>【国外要闻】</b> .....	5
<b>美国 20 年来第一座新反应堆投入运行</b> .....	5
<b>立陶宛新的乏燃料临时贮存设施投入使用</b> .....	5
<b>俄罗斯与巴拉圭开始核能领域合作</b> .....	6
<b>联合财团为 ITER 装置开发远程处理系统</b> .....	6
<b>俄罗斯 BN-800 机组正式投入商业运行</b> .....	6
<b>英国启动核创新计划</b> .....	7
<b>俄开始试验新型混合再生核燃料</b> .....	7
<b>日印签署民用核能协议</b> .....	8
<b>国际原子能机构第一次对新反应堆设计进行地震评估</b> .....	8

美核聚变研究开启氘-氚受控核聚变实验 .....	8
日本确认延长美滨核电站 3 号反应堆的运营 .....	9
英国清洁能源电力供应量超 50%.....	9
罗马尼亚新能源战略出炉 将大力发展核电.....	10
法国电力公司同意收购阿海珐的核反应堆.....	10
瑞士公投否决加快关闭核电站动议.....	10
<b>行业动态</b> .....	12
中广核自主研发的高密集乏燃料贮存格架投用.....	12
我国开展大型安全壳模拟体内严重事故氢气行为分析试验 .....	12
中广核首邀公众参与核电海域生物取样.....	12
高温气冷堆示范工程常规岛大件吊装工作结束.....	13
田湾核电 6 号机组常规岛正式开工建设.....	13
我国“人造太阳”实验装置再次获得重大突破.....	13
中广核正式启动海上核电站实验堆建造.....	13
中国企业中标国际核聚变实验堆（ITER）项目 .....	14
中英首个核联合研发中心揭牌 .....	14
田湾核电动态刻棒反应性仪完成全部堆上试验验证.....	15
三门核电 1 号机组非核蒸汽冲转试验完成.....	15
中核集团原型微堆低浓化项目获国际奖项.....	15
中广核与法国 CEA 签署核能合作协议 .....	16
我国首个反应堆压力容器 3D 打印试件面世 .....	16
中广核电力审议通过收购防城港核电等资产 .....	16

CAP1000 首台蒸汽发生器水压试验成功 .....	17
100MeV 质子回旋加速器开始进行首次物理实验 .....	17
我国首个国产核电站数字化仪控系统发运 .....	17
2016 年核进出口法律法规宣贯会举行 .....	18
中核集团安全级 DCS 平台通过 IAEA 独立工程评审 .....	18
我国核电领域首个热灾害产学研联合实验室获批 .....	19
三门核电 1 号机组完成全部系统移交包移交工作 .....	19
海阳核电 1 号机组非核冲转试验成功 .....	19
华龙一号首台蒸汽发生器研制成功 .....	20
<b>协会活动</b> .....	21
中阿核能合作论坛在京召开 .....	21
第二届核电厂事件根本原因分析研讨会举办 .....	21
核能协会发布前三季度我国核电运行报告 .....	21
核电厂同行评估委员会负责人扩大会议召开 .....	22
核能行业中小企业座谈会召开 .....	22
第十二届中国国际核电工业展览会通过商务部行政审批 .....	22
第三届核电厂大型变压器技术研讨会召开 .....	23
第二届核电厂腐蚀与防护研讨会召开 .....	23
第二届核电厂设备可靠性管理研讨会召开 .....	23
<b>核能论坛</b> .....	28
汤搏：该如何看待核电厂运行事件通报 .....	25

# 核能要闻

## 【国内要闻】

### 国家核安全局发布新版《核动力厂设计安全规定》

为进一步提高我国核动力厂安全水平，充分吸收福岛核事故经验反馈，在研究国际核安全标准、福岛核事故后核动力厂改进行动以及我国现行标准和综合技术能力的基础上，经广泛征求国内有关部门、单位及专家意见，国家核安全局重新修订《核动力厂设计安全规定》（HAF102）并于10月28日发布施行。

国家核安全局称，为指导HAF102的贯彻执行，将陆续修订有关核安全导则。在新修订的导则发布前，各有关单位可根据具体情况，经国家核安全局同意后，参照我国已发布的核安全导则或者国际原子能机构的相关导则执行。

《规定》提出了进行全面安全评价的要求，以确定核动力厂在各种运行状态和事故工况下可能产生的潜在危险。安全评价过程涉及确定论安全分析和概率论安全分析这两种互为补充的技术，分析中必须考虑各种假设始发事件，包括可能单独地或组合地影响安全的诸多因素，其中涉及源自核动力厂运行本身、由人员行为引起、与核动力厂及厂址环境直接相关的事件。

《规定》指出，安全设计必须防止由于反应堆堆芯或其他辐射源失控所引起有害后果的事故，并在一旦发生事故时减轻其后果；保证在设计中考虑的所有事故的放射性后果都低于相关限值，并保持在可合理达到的尽量低的水平；保证有严重放射性后果的事故发生的可能性极低，并尽最大可能减轻这种事故的放射性后果。

就引入未经验证的设计或设施，或存在偏离已有工程实践的情况时，《规定》指出，必须借助适当的支持性研究计划、特定验收准则的性能试验，或通过其他相关应用中获得的运行经验的检验，来证明其安全性是合适的。新的设计、设施或实践必须在投入使用前经过充分的试验，并在使用中进行监测，以验证达到了预期效果。

而对于商用飞机的恶意撞击，《规定》作了单独说明：如果核动力厂所处的地形条件使其有可能遭受商用飞机的恶意撞击，则设计上应考虑这种撞击的影响。

此外，应合理选定用于评价撞击影响的商用飞机的机型，并根据这种机型起降的机场与核动力厂的相对距离，来确定可能的飞机燃料装载量。同时，可根据核动力厂所处的地形条件和厂房布置，确定可能的撞击角度和速度，并采用现实模型来评价和确定核动力厂抗商用飞机撞击的措施。“评价结果应表明，设计可以维持反应堆堆芯的冷却或安全壳的完整性，以及乏燃料的冷却或乏燃料水池的完整性。”

新闻来源：国家核安全局、中国能源报

### 中欧核安全合作一期项目总结会召开

10月27日，中欧核安全合作一期项目总结会在北京召开。

中欧核安全合作一期项目由欧盟委员会、中国商务部、中国环境保护部（国家

核安全局)共同筹划并于2014年初正式启动。项目旨在强化中方核安全监管框架,提升其核安全监管能力建设。项目周期为3年,分为项目的总体运行管理、核安全独立审评和验证、核安全文化和安全管理、核电厂运行经验反馈和核电厂防洪风险评估5个子项。

在项目执行期间,欧盟共派专家50余人(次)来华举办十余次技术研讨会或专题培训班,中方共派15人(次)赴欧盟核安全监管机构或技术支持机构参加在职培训,核安全监管系统共计500余人(次)参与这一项目的执行。截至目前,项目所有活动都已顺利完成,取得了良好成果,为后续中欧核安全合作打下了坚实的基础。

通过这一项目,中方人员在核安全审评、独立校核计算、核安全文化、综合管理体系以及经验反馈等方面的能力得到了较大提升。

新闻来源:中国环境报

### 中法研讨核科技研发领域合作事宜

近日,国家原子能机构与法国原委会在成都召开中法核科技研发战略研讨会及中法核能合作协调委员会会议。会议旨在进一步加强中法在核科技研发领域的合作,扩展与深化双方在快堆和燃料循环后端两个领域的合作内容。

会议对快堆和燃料循环后端等专题进行了研讨,双方达成许多共识,形成了进一步合作的工作部署,同时更新了中法核能合作项目清单。本次会议也为后续中法合作的进一步推进与发展确定了方向。

新闻来源:中国原子能科学研究院

### 国务院印发《“十三五”控制温室气体排放工作方案》

中国政府网于11月4日正式发布“十三五”控制温室气体排放工作方案全文。有关核电内容如下:

**加强能源碳排放指标控制:**实施能源消费总量和强度双控,基本形成以低碳能源满足新增能源需求的能源发展格局。到2020年,能源消费总量控制在50亿吨标准煤以内,单位国内生产总值能源消费比2015年下降15%,非化石能源比重达到15%。大型发电集团单位供电二氧化碳排放控制在550克二氧化碳/千瓦时以内。

**加快发展非化石能源:**积极有序推进水电开发, **安全高效发展核电**,稳步发展风电,加快发展太阳能发电,积极发展地热能、生物质能和海洋能。**到2020年**,力争常规水电装机达到3.4亿千瓦,风电装机达到2亿千瓦,光伏装机达到1亿千瓦, **核电装机达到5800万千瓦,在建容量达到3000万千瓦以上**。加强智慧能源体系建设,推行节能低碳电力调度,提升非化石能源电力消纳能力。

新闻来源:中国政府网、中国能源报

## 《电力发展“十三五”规划》发布

11月7日，国家发改委、国家能源局召开新闻发布会，对外正式发布《电力发展“十三五”规划（2016-2020年）》。这是时隔15年之后，电力主管部门再次对外公布电力发展5年规划。上次发布需要追溯到2001年1月1日，当时的电力主管部门——原国家经贸委——发布了《电力工业“十五”规划》。

《电力发展“十三五”规划》部分内容摘要如下：

### 1. 取得的成绩

“十二五”期间，我国电力建设步伐不断加快，多项指标居世界首位。截至2015年底，全社会用电量达到5.69万亿千瓦时，全国发电装机达15.3亿千瓦，其中核电0.27亿千瓦。

核电在运装机规模居世界第四，在建3054万千瓦，居世界第一。

完成三代AP1000技术引进消化吸收，形成自主品牌的CAP1400和“华龙一号”三代压水堆技术，开工建设具有第四代特征的高温气冷堆示范工程，建成实验快堆并成功并网发电。

### 2. 安全发展核电，推进沿海核电建设

坚持安全发展核电的原则，加大自主核电示范工程建设力度，着力打造核心竞争力，加快推进沿海核电项目建设。

建成三门、海阳AP1000自主化依托项目，建设福建福清、广西防城港“华龙一号”示范工程。开工建设CAP1400示范工程等一批新的沿海核电工程。深入开展内陆核电研究论证和前期准备工作，认真做好核电厂址资源保护工作。

“十三五”期间，全国核电投产约3000万千瓦、开工3000万千瓦以上，2020年装机达到5800万千瓦。

### 3. 加大攻关力度，强化自主创新

发展智能发电技术，攻关核电机组等领域先进运行控制技术与示范应用。

提高大型先进压水堆核电技术自主化程度，推动高温气冷堆技术优化升级，开展小型智能堆、商用快堆、熔盐堆等先进核能技术研发。

### 4. 健全产业政策

在放开上网电价之前，研究完善核电等上网电价机制，增强弹性，更好反映市场供求关系。

新闻来源：中国能源报

## 中英经济财金对话成果：欢迎“华龙一号”技术提交GDA评审

英国当地时间11月10日，在国务院副总理马凯同英国财政大臣菲利普·哈蒙德共同主持的第八次中英经济财金对话期间，中英双方就多项议题进行了交流。英国政府在其官方网站发布的中英双方对话的政策成果中，明确确认了双方欢迎“华龙一号”技术提交通用设计评审（简称“GDA”），并为支持申请方开展评审工作做好了准备。

在第八次中英经济财金对话中，英方表示，欢迎中广核参股 HPC 项目，并认同该项目作为中英法三国合作样板项目的重要性。同时，也赞同关于英国塞兹维尔 C 核电项目和英国布拉德维尔 B 核电项目（简称“BRB 项目”）的建议方案，并再次重申 BRB 项目将由中广核牵头，法国电力集团参与合作，在“华龙一号”技术满足相关监管要求后采用该技术。

双方还强调了 2015 年 10 月习近平主席访英期间双方发表的《关于加强两国民用核能一揽子合作的联合声明》的重要性。在供应链领域，双方表示将发挥各自优势，建立互利共赢合作关系，并积极探索在两国以及第三国联合开发“华龙一号”相关项目的机遇。

新闻来源：中广核

## 《中华人民共和国核安全法（草案）》公开征求意见

11 月 14 日，《中华人民共和国核安全法(草案)》（简称“草案”）在全国人大官网公开征求意见。自 2013 年被列入二类立法项目后，草案于近期提交全国人大常委会并一审通过。草案从管理体制、核安全责任、公众参与和监督检查等方面，对强化核安全防范措施作出明确规定。

此次征求意见将加速《核安全法》出台，对填补我国核能领域立法空白具有重要意义。

目前形成的草案共计七章八十六条。草案明确提出核安全工作以“安全第一、预防为主、责任明确、严格管理、纵深防御、独立监管、全面保障”为基本原则。草案专门就全方位落实核安全责任作出了规范。核设施营运单位、核材料持有单位对其行为的核安全负主要责任。为核设施选址、设计、建造、调试、运行、延寿、退役及核材料利用等行为提供设备、工程和服务等的有关单位，应当对其行为负相应责任。政府及其有关部门的职责，也同时是政府及其有关部门的核安全责任。

为了强化核安全的政府监管责任和公众对核安全的监督，保证草案规定的各项制度和措施得以有效贯彻实施，草案设专章对信息公开作出了具体规定，并进一步明确了公众参与的有关内容。专设“监督检查”专章，明确了政府应当履行的监督检查职权、责任，检查内容和方式。同时，为保证草案中各项禁止性、限制性和义务性规定的有效实施，草案对政府及其有关主管部门工作人员，核设施营运单位、核材料持有单位以及为之提供各种服务的主体的责任追究问题，均作出了明确规定，包括行政责任、民事赔偿责任和刑事责任等内容。

据了解，草案还将经过全国人大常委会二审和三甲。此次公开征求意见至 12 月 13 日截止。

新闻来源：中国电力报

## 李克强在国家能源委会议上提出：安全高效发展核能

11月17日，国务院总理、国家能源委员会主任李克强主持召开国家能源委员会会议，审议通过根据国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要制定的《能源发展“十三五”规划》，部署推进相关工作。

李克强指出，能源生产既要优存量，把推动煤炭清洁高效开发利用作为能源转型发展的立足点和首要任务；也要拓增量，加快提升水能、风能、太阳能、生物质能等可再生能源比重，**安全高效发展核能**，优化能源生产布局。能源消费要抓好总量和强度双控制，综合运用经济、法律和必要的行政手段，聚焦工业、建筑、交通等重点领域切实推进节能减排，通过淘汰落后产能、加快传统产业升级改造和培育新动能，提高能源效率，推动形成注重节能的生活方式和社风。当前要统筹做好冬季居民供暖和大气污染防治工作。

新闻来源：中国政府网

## 【国外要闻】

### 美国 20 年来第一座新反应堆投入运行

据世界核新闻网站 10 月 20 日报道，美国田纳西流域管理局（TVA）宣布，美国 20 年来的第一座新反应堆沃茨巴 2 号机组在昨天投入运行。

这座 1165 MWe 的压水堆在 5 月首次临界，并于 6 月并入电网。它已经在不同功率水平下经过了一系列详细且高度严格的测试，以确保系统按照设计安全运行。功率提升测试已于 10 月 3 日完成。

沃茨巴位于田纳西州斯普林城附近，拥有 2 座反应堆。这 2 座反应堆 1972 年开始开工建设，但 1985 暂停。TVA 之后决定重启 1 号机组的工作，并于 1996 启动运行。2007 年，当局决定完成沃茨巴 2 号机组的工作。当年暂停时 2 号机组已经完成了 55% 的建造。机组建设的要求按照 2011 年日本福岛核事故后美国核管局对所有美国核电站的新要求进行了升级。

新闻来源：国防科技信息网

### 立陶宛新的乏燃料临时贮存设施投入使用

据国际核工程网站 10 月 18 日报道，10 月 14 日，位于立陶宛东部的伊格纳利纳核电站新的乏燃料临时贮存设施（B1）投入使用，并交付了第一批货物。

立陶宛官员表示，B1 设施的启动标志着伊格纳利纳核电站退役的一个重要里程碑。在进行永久地下处置前，大约将有 190 个乏燃料桶在该设施贮存 50 年。预计 2022 年底以前，可以完成伊格纳利纳核电站两座反应堆所有乏燃料的转移工作。

2009 年，立陶宛关闭了伊格纳利纳的第 2 座机组，并开始退役核电站，以履行 1999 年商定的加入欧盟（EU）的条件。EU 认为伊格纳利纳的 RBMK 反应堆风险太高，



并同意负担退役的费用，但是项目遭受了延误和成本增加。根据最终退役计划，项目预计 2038 年完成，总成本 26 亿欧元（约合 29 亿美元）。最初计划项目 2029 年完成，总成本 12.4 亿欧元。

新闻来源：国防科技信息网

## 俄罗斯与巴拉圭开始核能领域合作

据世界核新闻网站 10 月 19 日报道，巴拉圭放射性与核监管局同俄罗斯国家原子能公司 Rosatom 10 月 18 日签署了一项和平利用核能的谅解备忘录。

Rosatom 在备忘录中表示，这是两国签署的第一份关于和平利用核能的文件，是两国在一系列领域展开双边合作的基础，包括：放射性同位素和辐射技术在工业、医疗和农业方面的应用；对巴拉圭核电基础设施创建与发展的援助；开发提高公众对核技术与核应用意识的项目，包括信息中心组织。

Rosatom 还表示，双方已经同意考虑联合开展项目，例如建设一个拥有一座研究堆的核科学与技术中心，还将考虑讨论并签署一份两国政府间关于和平利用核能的协议。

新闻来源：国防科技信息网

## 联合财团为 ITER 装置开发远程处理系统

据世界核新闻网站 10 月 28 日报道，聚变能源组织宣布，由文奇（Vinci）集团下属 3 家公司组成的财团将按照之前得到最大的聚变能源机器人合同，为国际热核聚变实验堆（ITER）开发一套远程处理系统。

该框架合同价值 1 亿欧元（1.09 亿美元），为期 7 年。它涵盖了设计、采购、制造、交付、安装、测试、调试和验收 ITER 的 CP 远程处理系统（CPRHS）。

远程处理系统将用来帮助维护和修理 ITER 聚变装置，将辐射组件从反应堆真空压力容器中（内部空间非常狭小并且因为放射性也不能进行人为操作）运至热室进行维护。该系统还可以将远程处理设备运进真空压力容器内。多级反应堆与维护建筑之间由服务升降机相连。

CPRHS 在运输辐射组件时，将使用 15 个双门运输桶作为内层安全壳，大致类似于一个稍大版的大型集装箱。一个满载的桶可重达 100 吨，并拥有自驱动力。远程控制时的位置精度达到毫米量级，并可以在发生故障时自行恢复重启。

新闻来源：国防科技信息网

## 俄罗斯 BN-800 机组正式投入商业运行

据世界核新闻网站报道，11 月 1 日，俄罗斯国家原子能公司 Rosatom 宣布，Beloyarsk 核电站 4 号机组开始商业运行。机组采用 BN-800 快堆，该堆已于 8 月 17 日首次以 100% 功率运行。

Rosatom 形容这件事是“本年度俄罗斯核电最重要的事件之一”。

BN-800 的电功率是 789 兆瓦，燃料是铀钚氧化物的混合物，它燃烧时会产生新的燃料。它的装机容量超过世界上第二大功率的快中子反应堆——电功率 560 兆瓦的 BN-600。

Rosatom 表示，Beloyarsk 4 号机组使俄罗斯在运行的核电机组总数达到 35 台，装机总容量达 27127 GW。这 35 台不包括正在进行试运行 Novovoronezh 6 号机组。

新闻来源：中国核科技信息与经济研究院

## 英国启动核创新计划

据《世界核新闻》11 月 7 日报道，11 月 3 日，英国商业、能源和工业战略部(BEIS)宣布，承诺将在新的核研究和创新计划初始阶段投资 2000 万英镑（2500 万美元），以支持民用核领域的创新。其中包括 5 个领域：先进燃料、材料和工业制造、反应堆设计、核燃料回收和战略工具包。

这笔资金包括：600 万英镑用于维持英国在先进核燃料方面的领先优势；500 万英镑用于支持并开展下一代核反应堆设计、安全和效率方面的研究；500 万英镑用于开发英国在先进材料、工业制造和反应堆模块化方面的能力；200 万英镑用于研究先进的核燃料回收方法；200 万英镑用于继续开发一套工具包和支持数据，以巩固政府在核领域未来决策的知识基础。

新闻来源：中国核科技信息与经济研究院

## 俄开始试验新型混合再生核燃料

据俄罗斯列宁原子反应堆科学研究所消息，该所已经开始进行核电站反应堆装载新型混合再生核燃料（REMIX）的研究，这种燃料有助于提高铀在核电中的利用效率。

研究人员通过回收铀与钚的未分离混合物，从而获得新型混合再生核燃料。混合物是在加工利用过的核燃料时形成的，再向其中添加少量的浓缩铀，这样不仅能重复利用废弃燃料中所含的钚，还能利用没有充分燃烧的铀-235。这种技术有助于未来在核电中减少天然铀的使用。

今年 7 月，混合再生核燃料的首批样本在巴拉克沃核电站 3 号机组 PWR-1000 压水反应堆中装载。研究人员通过试验证明新型燃料的效率。到 2020 年至 2021 年左右，这些样本将从反应堆中取出，进入下一步研究，届时将按照研究结果决定如何在核电站中引进此种燃料。

与此同时，在列宁原子反应堆科学研究所的专门研究性反应堆中，也将开展混合再生核燃料试验，计划于 2017 年结束。稍后还将开展后反应堆研究。

混合再生核燃料研究项目于 2014 年启动，参与项目的有俄罗斯几家核工业企业，其中包括俄罗斯国家原子能公司（ROSATOM）、列宁反应堆科学研究所（HHHAP）等。库尔恰托夫研究所也是项目的关键参加方。

新闻来源：科技日报

## 日印签署民用核能协议

据日本时报报道，11月11日，日本首相安倍晋三与印度总理莫迪签署民用核合作协议，以推动日本核技术出口。根据协议，日本将向印度转让与核技术相关的组件，并帮助其在国内建造反应堆。

日本已经与13个国家签订了这种类型的协议，但与“核武器不扩散条约”(NPT)未签署国签署这样的协议尚属首次。日本表示，2008年印度对核供应集团(NSG)作出的自愿暂停核武器试验的承诺，为该协议的签署提供了合法性。而且，印度已经和包括美国、法国、俄罗斯在内的8个国家签订了类似协议。一份单独备忘录指出，如果印度违反对NSG作出的不进行核试验的承诺，日本可以暂停合作。

新闻来源：国防科技信息网

## 国际原子能机构第一次对新反应堆设计进行地震评估

据国际原子能机构官网11月10日报道，10月份，国际原子能机构的一个专家小组在日本神户首次进行了新核电站设计的地震安全性评估。地震安全性评估聚焦于核电项目的早期阶段。

负责站外事件和设计(SEED)审查的5名专家组成的评估小组审查了相关文件，并检阅了“ATMEA”核电厂及其合作伙伴的合约副本，得出结论认为，“ATMEA”1号的地震设计方法符合国际原子能机构的相关安全标准。评估小组还确定了最佳实践，其中包括使用综合实验数据库和开发强大的测试能力，以支持先进的地震设计和资格认证方法。

国际原子能机构核设施安全部门称，这是第一次针对新反应堆设计的地震安全同行评估，这种类型的审查可能有益于国际原子能机构成员国，可以帮助开始实施核电计划的国家实现高水平的地震安全。

新闻来源：国防科技信息网

## 美核聚变研究开启氘-氚受控核聚变实验

据科技日报11月16日报道，核聚变研究进入全新阶段。据美国《科学》杂志在线版15日消息称，美能源部下属桑迪亚国家实验室日前在其世界最强辐射源——“Z机”(Z machine)装置内开启了氘-氚受控核聚变实验。当未来氘-氚比例达到50:50时，它所产生的能量将是现有最大能量的500倍。

研究团队将氘-氚的混合物加注到设备燃料中，在加入氚之后，“Z机”会激发出更大的能量，其原本已经很惊人的产生中子数上限将得到前所未有地大幅飙升，当燃料与强电磁场融合时，中子数会提高60倍至90倍，新混合燃料产生的能量也将是原来的500倍。

然而，这种方式不能一蹴而就，在实验中第一次添加的氚仅用了不到氘总量的0.1%，在接下来5年中，继续添加到燃料中的氘和氚比例才能达到50:50。

该项目团队高管迈克·库尼奥表示，创造出如此巨大能源的设备此前从未出现过。与位于劳伦斯利弗莫尔国家实验室的国家点火装置（NIF）不同的是，“Z 机”的磁场可以约束出现的 $\alpha$  粒子，并沿着场线将它们捕获，从而汇集更多的能量来维持聚变。

不过，氙分子体积太小容易渗透到设备的任何部位，使用时需在设施控制以及辐射防护方面达到相当高的要求，实验必须非常谨慎地进行，团队也将在可控制的情况下逐渐增加燃料投放比例。

“Z 机”是目前世界上最强大、最高效的实验室脉冲辐射源，其利用强磁压配合大电流，可模拟重现恒星及其内核的极端环境。同时，其在核聚变上的潜力为解决能源危机提供了一种可能，一经点燃，它便可以在七百亿分之一秒的脉冲中释放相当于全球发电总量 80 倍的电量。开启“氙-氙”模式后，核聚变的未来又将开启新的篇章。

新闻来源：科技日报

### 日本确认延长美滨核电站 3 号反应堆的运营

据世界核新闻网站报道，11 月 16 日，日本原子能规制厅（NRA）已经批准了关西电力公司延长美滨核电站 3 号反应堆运营的申请，它将继续运营至 2036 年，该反应堆的运营期将高达 60 年。此外，原子能规制厅还一并批准了关西电力提出的关于应对反应堆老化问题的核设施安全政策修正案。

在日本修订核电管理条例后，美滨核电站 3 号是继高滨核电站 1 号和 2 号后第 3 座被批准运营延长许可证、运营期可超过 40 年的日本反应堆，高滨核电站 1 号和 2 号反应堆均于今年 6 月获得了运营延长许可证。

新闻来源：国防科技信息网

### 英国清洁能源电力供应量超 50%

据媒体近日报道，今年 7 月至 9 月，英国清洁能源电力供应量扩大到 50% 以上。

此前，有调查显示，清洁能源供应量中，最多的是核电发电，占整体的 26%。风力发电占比 10%，光伏发电占比 5%，生物质发电占比 4%，水力发电占比 1%。清洁能源发电量中，还包含从法国核电站进口的电力。

另一方面，煤炭火力发电占比 3%，由 4 年前的 38% 到现在的大幅缩小。去年 11 月，英国政府要求，到 2025 年，关闭国内没有二氧化碳回收、储存设施的煤炭火力发电站。目前，该国国内有 8 座这样的发电站。政府还嘉奖二氧化碳排放量较少的天然气火力发电和新建核电站。

新闻来源：国家能源局

## 罗马尼亚新能源战略出炉 将大力发展核电

据 Romania-insider 近日报道,《罗马尼亚 2016-2030 能源战略》初稿完成,开始接受公众意见。该战略主要内容包括:一是大力发展核电,将在期间建成切尔纳沃德核电站 3、4 号机组,从而将核电在能源结构中的份额翻番;二是减少煤炭、天然气火力发电占比;三是调整可再生能源发电支持方式,2017-2020 年间将取消现有补贴方案,2020 年后将逐步增加对可再生能源发电的支持。同时,该方案也对电价进行了预测,这一时期工业用电价格将上涨 30%左右,即从 2015 年的每兆瓦时 67 欧元上涨到 2030 年的 90 欧元,居民用电价格将上涨 50%左右,即从 2015 年的每兆瓦时 127 欧元上涨到 2030 年的 195 欧元。该方案同时对全国用电量进行了估算,预计 2030 年全国用电量将达到 394 万亿瓦时。

新闻来源: 商务部

## 法国电力公司同意收购阿海珐的核反应堆

据市场观察网报道,11 月 16 日,法国电力公司(EDF)签署了一份协议,同意收购阿海珐公司的反应堆,该收购方案是今年早些时候工程小组制定的一揽子救援计划的一部分。

EDF 将收购阿海珐核电公司 75%的股份,据估计,该交易将高达 25 亿欧元(26.8 亿美元),法国电力公司计划在未来将 24%的股份出售给其他投资者。自福岛核事故以来,新核电反应堆需求量锐减,阿海珐公司已经连续亏损了 5 年,此次收购是 80 亿欧元援救阿海珐计划的一部分。

此次收购协议不包括一系列与反应堆制造业务相关的潜在负债,例如在芬兰建造反应堆相关的潜在损失,以及与勒克勒索厂制造的缺陷部件相关的潜在损失,这些潜在负债将由阿海珐独立承担。

阿海珐核电公司对法国电力公司的出售计划预计将于 2017 年下半年生效,并取决于法国监管机构对弗拉芒维尔省新建反应堆和阿海珐钢铁厂的调查结果。

新闻来源: 国防科技信息网

## 瑞士公投否决加快关闭核电站动议

瑞士当地时间 11 月 27 日就一项加快关闭核电站动议举行全民公投,结果显示 54.2%的投票选民和瑞士联邦绝大多数州都反对这项动议。

这项名为“有序放弃核能”的动议由瑞士绿党提出,对关闭瑞士境内 5 座核电站提出了明确时间表。如果该动议通过,瑞士贝兹瑙 I 号、I I 号核电站和米勒贝格核电站将于 2017 年关闭,格斯根核电站和莱布施塔特核电站将分别于 2024 年和 2029 年关闭。

根据瑞士联邦规定,动议获得通过的条件是必须获得多数选民和多数州的选票支持。当天的投票结果显示,54.2%的投票选民以及瑞士联邦 26 个州中的 20 个州

都反对这项动议。

目前，瑞士约 40% 的电力供应来自核能。日本福岛核事故发生后，瑞士政府决定，到 2050 年使瑞士的能源供应转变为依赖使用风能、太阳能和生物能为主的可再生能源，瑞士将不会建设新的核电站，其境内 5 座核电站在服役期满时会被关闭。瑞士设定核设施的服役期为 50 年。

新闻来源：澎湃新闻

## 行业动态

### 中广核自主研发的高密集乏燃料贮存格架投用

近日，中广核工程公司与合作伙伴在大亚湾核电基地顺利签订了红沿河核电 5、6 号机组的高密集乏燃料贮存格架（简称“高密格架”）制造采购合同，标志着中广核自主研发的高密格架首次在工程项目中投入应用。

今年 9 月，中广核自主研发的高密格架首个应用项目红沿河 5、6 号机组开始公开招标。与以往的整体采购模式不同的是，本次高密格架的设计由中广核工程公司设计院完成，供货商仅需按照施工图纸进行加工。最终，本次中标的采购价格比国外整体采购价格降低了约 2400 万元，减少了 40%以上。

为了改变因格架关键功能材料未实现国产化的被动局面，中广核与清华大学合作，经过三年多的努力，以液态搅拌法制备出了满足工程应用条件的铝基碳化硼中子吸收材料，开发出了“整体骨架+模块化贮存套筒”式新型高密格架，并在 2015 年 11 月通过行业鉴定。

新闻来源：中广核

### 我国开展大型安全壳模拟体内严重事故氢气行为分析试验

10 月 14 日，国家能源局重大专项严重事故工况下氢气在线监测和高效消氢技术研究子课题安全壳模拟体内氢气行为研究试验在中国核动力研究设计院全部完成。

课题以福岛核电站氢气爆炸严重事故为研究背景，主要开展严重事故条件时氢气在安全壳模拟体内输运迁移过程以及氢气燃烧现象和燃烧风险分析，是国内首次在大安全壳模拟体内开展的严重事故氢气行为特性试验。试验分析了不同浓度、不同流量、不同温度和压力等各个情况下氢气分布与燃烧特性，对严重事故工况下氢气风险分析起到了很好的试验分析作用，达到了试验的目的。

新闻来源：中国核动力研究设计院

### 中广核首邀公众参与核电海域生物取样

为更好地宣传核电“清洁核能安邻友邻”形象，消除公众对核电周边海产品安全的顾虑，10 月 27 日，中广核宁德核电有限公司邀请公众出海，参与核电海域生物取样的活动，让公众亲身参与和见证核安全。

此次活动受到核电周边员工百姓的欢迎，活动同时吸引了福建省环境保护厅、福建省辐射环境监督站工作人员以及东南卫视、福鼎电视台的参与。

新闻来源：中广核

## 高温气冷堆示范工程常规岛大件吊装工作结束

10月30日，高温气冷堆示范工程常规岛发电机定子成功吊装就位位于常规岛12.6m运转平台，标志着常规岛所有大件吊装工作圆满结束。

发电机定子是常规岛的核心设备之一，此次发电机定子的吊装完成成为常规岛厂房封闭创造了有利条件，也为汽轮发电机组后续安装工作打下基础。

新闻来源：石岛湾核电

## 田湾核电6号机组常规岛正式开工建设

10月29日，田湾核电6号机组常规岛汽轮发电机厂房筏底板浇筑第一罐混凝土（FCD）里程碑节点提前30天实现，标志着6号机组常规岛正式开工建设。

新闻来源：江苏核电有限公司

## 我国“人造太阳”实验装置再次获得重大突破

11月2日，记者从中科院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所获悉：该院等离子体所承担的国家大科学工程“人造太阳”实验装置 EAST 正在进行的第十一轮物理实验近日再获重大突破：在纯射频波加热、钨偏滤器等类似国际热核聚变实验堆 ITER 未来运行条件下，获得超过60秒的完全非感应电流驱动（稳态）高约束模等离子体。EAST 成为世界首个实现稳态高约束模运行持续时间达到分钟量级的托卡马克核聚变实验装置。

近年来，EAST 相继完成了辅助加热、钨偏滤器、等离子体物理诊断等系统的升级改造，基本解决了射频波耦合、高约束等离子体稳定性控制、等离子体与壁相互作用物理、低动量条件下加热和电流驱动下输运、杂质输运和控制等问题，为实现长脉冲稳态高约束模等离子体奠定了基础。据介绍，高约束模是未来 ITER 的基本运行模式，为实现稳态运行并达到有效的偏滤器热量排除，ITER 将采用射频波主导的低动量注入运行模式以及主动水冷的钨偏滤器结构。EAST 是目前世界上唯一具备这两大特色的且具有长脉冲运行能力的全超导托卡马克，其稳态运行模式将为 ITER 和未来反应堆提供重要参考。

新闻来源：人民日报

## 中广核正式启动海上核电站实验堆建造

11月4日，中国广核集团宣布，中广核与东方电气股份有限公司在当天签署了《“中广核 ACPR50S 实验堆平台项目”压力容器采购协议》，这意味着中广核海上小型堆 ACPR50S 建设正式启动。同时，中广核与上海电气核电集团还签署了《智能核电联合推进框架协议》。

据介绍，陆上反应堆的正式开建是以浇注第一罐混凝土（FCD）为标志的，而海上小型堆则不同。由于海上浮动核电站建造主要是船体平台的建造、设备的安装等，



不包含土建工程，因此不会有浇注第一罐混凝土（FCD）。船体平台建造周期通常比较短，而对海上浮动核电站建造工期影响最大的还是反应堆主设备的制造周期，其中制造周期最长的是反应堆压力容器。因此，ACPR50S 的反应堆压力容器签订采购协议，标志着 ACPR50S 建造的正式开工。

中广核与上海电气《智能核电联合推进框架协议》的签订是将“互联网+”从设计建造企业延伸至核电装备产业链及其制造流程的有益探索与实践，将实现设计三维模型与制造工艺流程的无缝衔接，提升核电装备制造智能化水平。

新闻来源：中广核

## 中国企业中标国际核聚变实验堆（ITER）项目

11月7日，国际核聚变组织（ITER Organization）与中广核工程有限公司及苏州天沃科技股份有限公司正式签署 ITER 蒸汽冷凝罐设计供货合同。中广核工程有限公司和苏州天沃科技股份有限公司组成的联合体将为 ITER 提供 4 台不锈钢蒸汽冷凝罐。据悉，蒸汽冷凝罐设计供货是 ITER 官方面向全球进行公开招标的项目，是我国企业首次中标国际核聚变实验堆（ITER）项目。

经科技部 ITER 管理组织推荐，中广核工程有限公司牵头于 2016 年 5 月和苏州天沃科技股份有限公司组建联合体，参与了 ITER 项目的蒸汽冷凝罐设计供货项目的国际招标。经过 5 个多月的努力，联合体顺利通过国家科技部备案、ITER 资格预审、标书澄清等环节，最终击败了来自美国、德国、法国、意大利、西班牙、俄罗斯和印度等国家的众多竞争对手，于 9 月 22 日收到中标通知。

11 月 14 日，中广核工程有限公司中标国际核聚变实验堆（ITER）项目 FEEDER 采购包磁体馈线设备监造合同，将为 ITER 项目提供 FEEDER 采购包环向场、极向场、校正场、中心螺线管、结构冷却、测量等 6 类超导磁体馈线设备监造服务。

FEEDER 采购包超导磁体线圈馈线设备，是中国承担 ITER 项目 9% 份额工作中的关键设备，广泛使用了大量新材料、新技术、新工艺，对设备监造专业技术能力有很高的要求。作为科技部主导的政府采购项目，对履约能力及技术实力也提出很高要求。中广核工程有限公司监造团队凭借完善的监造体系、过硬的技术能力和良好的口碑成功获得合同标的。

新闻来源：中广核

## 中英首个核联合研发中心揭牌

伦敦当地时间 11 月 9 日，国务院副总理马凯与英国能源与知识产权大臣内维尔·罗尔夫女男爵在伦敦为中英核联合研发与创新中心（简称“中英核研发中心”）揭牌。这是我国和西方发达国家共同建设的第一个核领域联合研发中心，标志着中英核能合作已在核能投资领域的基础上，开始迈向科研、技术、核工业全产业链领域等更全方位的合作阶段。

该中心位于英国曼彻斯特，研发费用由英国政府和中核集团负责提供，5 年总计

投入 5000 万英镑，由中核集团中国核电（英国）公司与英国国家核实验室（NNL）各占 50% 股比。

中英核研发中心旨在研究中英及国际市场核电以及核技术需求和发展方向，组织提出核技术研发项目，选择研发单位并进行研发项目管理，开展核技术研发咨询服务。该中心将组织开展但不限于下述核领域研发活动：先进核燃料研究、先进核技术及材料研究、数字化反应堆、核电厂退役及放射性废物处理、法规与标准等。

新闻来源：中核集团

### 田湾核电动态刻棒反应性仪完成全部堆上试验验证

随着中国核动力研究设计院供货的动态刻棒反应性仪在田湾核电 209 大修中顺利完成了最后一次堆上试验验证，该设备已经按合同要求完成了所有堆上试验验证，具备了最终合同验收的条件。

动态刻棒技术是近年核电厂关注的重点技术，该技术的实施不仅可以有效缩短启堆试验时间，还可以大量减少传统刻棒法所带来的废水，可以明显地提升核电厂的经济效益。中国核动力研究设计院在传统反应性仪研发的基础上，成功开发了第四代具备动态刻棒功能的反应性仪。通过三次完整的堆上试验验证，试验结果不仅满足规格书要求，同时也充分验证了动态刻棒技术取代传统刻棒技术的可行性。

新闻来源：中国核动力研究设计院

### 三门核电 1 号机组非核蒸汽冲转试验完成

11 月 13 日，三门核电 1 号机组非核蒸汽冲转试验项目全部完成，主汽轮发电机运行和控制正常，各项功能和参数指标满足设计要求。

试验于当天 9:00 开始，至 23:28 分结束，共计耗时约 14.5 小时。整个冲转过程共计 4 次升速，第一次升速至 400rpm，停留约 40 分钟，完成低速暖机；第二次升速至 1060rpm，停留约 1 小时，完成中速暖机；第三次和第四次分别升速至 1500rpm。冲转试验共计 81 个重点操作步骤，其中包括摩擦检查、就地机械超速注油试验（两次）、远程机械超速注油试验、主油泵 MOP 入口油压调整、MOP/TOP/COP 切换试验、阀门切换试验、转速调节试验、OPC 超速保护试验、Auto Balance 试验、PMS 跳机、DAS 跳机、远程跳机、就地跳机等重要试验项目。

冲转试验一次成功，比原计划时间（96 小时，参考电站时间）提前 81.5 小时，也为后续机组并网发电打下了基础。

新闻来源：三门核电

### 中核集团原型微堆低浓化项目获国际奖项

近日，由美国能源部和国际原子能机构共同举办的第 37 届研究堆和试验堆低浓

化国际会议在比利时安特卫普举行。中核集团原型微堆低浓化项目获得了会议颁发的杰出成果奖，是两个杰出成果奖之一。

原型微堆使用高浓铀作燃料，低浓化工作于 2010 年由中国原子能科学研究院开始实施；2014 年 3 月，完成了原型微堆零功率实验；2015 年 9 月，完成了高浓铀燃料的卸料工作；2016 年 3 月，完成了低浓铀燃料装料和调试工作；2016 年 3 月 26 日，达到了满功率。

会议颁发的另一个杰出成果奖授予了哈萨克斯坦核物理研究所 VVR-K 反应堆低浓化项目，该堆于 2016 年完成了低浓化改造。

新闻来源：中核集团

## 中广核与法国 CEA 签署核能合作协议

11 月 14 日，在第四次中法高级别经济与财金对话活动期间，中法两国重申支持负责任地发展和利用核能，并及时落实 2015 年 6 月 30 日李克强总理访法期间两国政府在巴黎发表的《中法两国深化民用核能合作的联合声明》。双方欢迎在落实联合声明上取得的进展，特别欢迎英国新建核电项目协议的签署。法方表示将继续鼓励法国电力集团为“华龙一号”技术的通用设计评审提供支持。

活动期间，中国广核集团董事长贺禹与法国替代能源与原子能委员会（CEA）主席沃瓦德共同签署了《全面合作框架意向书》。根据协议，双方将在第四代核电概念设计、严重事故、实验设施、核燃料循环和专业人才培养等领域开展合作，并尽快开展实质性项目。双方深信，通过在研发等领域的良好合作实践，将进一步巩固和加强两国核电科技领域的交流与互信，为两国在核电工程领域新的合作奠定基础。

新闻来源：中广核

## 我国首个反应堆压力容器 3D 打印试件面世

近日，中国核动力研究设计院与南方增材科技有限公司采用自主研发的重型金属 3D 打印技术，成功打印出我国首个 ACP100 压力容器筒体试件，标志着双方向小堆压力容器 3D 产品应用迈进了坚实的一步。该 3D 打印试件重 400 公斤，试件的材料化学成分和基础力学性能满足相关国际核电规范要求。

ACP100 压力容器筒体试件的成功打印，对重型金属 3D 打印制造在核电领域的工程应用具有积极意义。该技术在核电领域的应用，将大幅度缩短设备制造周期，降低设备造价，提高设备质量和反应堆设备的安全性，为核电装备设计制造能力的提升、“中国制造 2025”构想和核电“走出去”战略的实施提供重要技术支撑。

新闻来源：中核集团

## 中广核电力审议通过收购防城港核电等资产

11 月 16 日，中国广核电力股份有限公司发布公告称，公司当天在香港召开的临

时股东大会，审议通过了包括中广核电力收购母公司中国广核集团有限公司的防城港核电有限公司等三家公司股权在内的构成关联交易的 4 项普通决议案和 2 项特别决议案。各决议案均获高票通过，其中普通决议案赞成率均超过 99.95%，特别决议案赞成率均超过 99.99%。根据股权转让协议，中广核电力从母公司收购广西防城港核电有限公司 61% 股权、中广核工程有限公司 100% 股权以及中广核陆丰核电有限公司 100% 股权。

新闻来源：中广核

## CAP1000 首台蒸汽发生器水压试验成功

11 月 16 日，由上海核工程研究设计院自主设计的首台 CAP1000 蒸汽发生器--陆丰项目二号机组蒸汽发生器 SG-B 的水压试验顺利完成。

作为核岛主设备，CAP1000 蒸汽发生器采用一体化的立式壳体、U 形传热管和汽水分离装置，将反应堆的热量传递给二次侧，并产生合格蒸汽推动汽轮机发电。水压试验是蒸汽发生器设备制造的关键节点和重要检测项目，此次 CAP1000 蒸汽发生器的水压试验各项指标均满足设计文件和规范要求。

陆丰项目二号机组蒸汽发生器由东方电气（广州）重型机器有限公司（简称“东方重机”）承制，自 2011 年 11 月开始，历经 5 年时间完成。制造过程中，上海核工程研究设计院与东方重机紧密配合，及时处理厂方在制造过程中产生的各项技术问题，为顺利完成我国自主设计和制造的首台 CAP1000 蒸汽发生器打下了坚实的基础。

新闻来源：上海核工程研究设计院

## 100MeV 质子回旋加速器开始进行首次物理实验

11 月 17 日，中核集团原子能院 100MeV 质子回旋加速器开始进行首次物理实验，航天科工集团、西北核技术所，电子科技集团相关科研院所作为首批实验用户，将在该加速器上进行宇航电子学芯片单粒子效应研究、核天体物理与放射生物学等基础研究、连续波质子照相技术研究、中子物理测量探测器标定等实验。这表明该加速器可进行我国目前与质子相关的物理实验，填补了我国在 100MeV 范围内质子辐照方面的空白。

100MeV 回旋加速器是串列加速器升级工程的重要组成部分，该工程主要建设内容是在原子能院现有的 HI-13 串列加速器前端新建一台强流质子回旋加速器、一台高分辨率在线同位素分离器，在后端新建一台重离子超导直线增能器。2016 年 10 月 27 日，串列加速器升级工程通过了由国防科工局组织的竣工验收。

新闻来源：中核集团

## 我国首个国产核电站数字化仪控系统发运

11 月 18 日，阳江核电站 5 号机组核级数字化仪控系统（DCS）设备出厂总结会

在北京举行。总结会的召开，也就意味着我国首套自主核级 DCS 设备——和睦系统即将正式交付给使用方阳江核电站。

2010 年 10 月，中国广核集团下属北京广利核系统工程有限公司发布了具有完全自主知识产权的核级 DCS 产品“和睦系统”，填补了我国在该技术领域的空白，我国由此成为继美国、法国、日本之后，第四个掌握该技术的国家。目前，全球只有中国广核集团和日本三菱两家企业具备从研发、制造、鉴定到运维服务全链条的 DCS 配套能力。

据介绍，除阳江核电 5、6 号机组外，和睦系统目前已确定应用在华能石岛湾高温气冷堆示范工程及其他 6 台百万千瓦级新建核电机组上，包括红沿河核电 5、6，防城港核电 3、4 和田湾核电 5、6 号核电机组，实现了多技术、多堆型的应用覆盖。截止目前，和睦系统的应用及推广已为我国核电建设节省资金近三十亿元。

新闻来源：中广核

## 2016 年核进出口法律法规宣贯会举行

11 月 17 日至 18 日，2016 年核进出口法律法规宣贯会在京举行。会议旨在深入贯彻落实中央关于全面推进依法治国、加快建设社会主义法治国家要求，增强我国涉核企事业单位防核扩散意识，进一步规范核进出口管理。国防科工局副局长王毅韧出席会议并讲话。

王毅韧强调，各有关单位要增强防核扩散意识，完善核进出口管理，积极应对新的挑战。要牢固树立大局意识，高度重视核进出口管理工作；牢固树立法制意识，积极推进核进出口管理法制建设；牢固树立改革意识，努力营造核工业“走出去”的良好环境；牢固树立责任意识，充分发挥各级管理和经营主体的作用。另外，王毅韧还对近期各单位抓紧做好核进口管理工作提出了具体要求。

来自外交部、商务部等政府部门和有关涉核企事业单位的专家介绍了国际防扩散形势、我国核进出口审批监管程序、核材料管制、核两用品及相关技术出口管制等有关情况。有关地方国防科技工业管理部门、涉核央企、高校和科研院所等单位代表约 150 人参加会议。

新闻来源：国防科工局

## 中核集团安全级 DCS 平台通过 IAEA 独立工程评审

近日，由中核控制系统工程有限公司开发的，具有完全自主知识产权的安全级数字化仪控系统（DCS）平台 NicSys®8000N 通过国际原子能机构（IAEA）独立工程评审，成为国内首个获得国际权威机构认可的基于 FPGA 技术的核电安全级 DCS 平台。

11 月 14 日~19 日，经过为期半年的技术文件审查，IAEA 组织来自美国、法国、匈牙利和乌克兰等国的核电领域权威专家在中核控制对该平台进行了现场审查，听取了 NicSys®8000N 平台相关情况的汇报，查阅了相关设计文件和记录，并对平台样机进行了现场测试。依据相关技术标准和导则，专家组对 NicSys®8000N 进行了全面

审查，一致认为，NicSys®8000N 的设计开发、验证与确认各方面均符合 IAEA 安全导则 SSG-39 的各项要求。

新闻来源：中核集团

## 我国核电领域首个热灾害产学研联合实验室获批

近日，广东省科学技术厅下发文件，按照《广东省科学技术厅关于开展 2016 年度广东省工程技术研究中心认定工作的通知》要求，经专家评审和网上公示，认定核电火灾安全联合实验室为“广东省核电热灾害防治工程技术研究中心”。

该实验室是我国核电领域首个开展热灾害研究的产学研专业平台，由中广核工程有限公司、中国科学技术大学先进技术研究院和广州中国科学院工业技术研究院三方共建。

据了解，该中心将面向国内核电发展的需求，重点针对核电设计中热灾害及热安全问题，进行定量分析技术研发和实验平台验证，配合设计团队为“华龙一号”热灾害防护设计提供技术保障。同时，也将为我国核安全审查、相关法规标准编制等提供技术支持。后续，联合实验室将以核电性能化防火分析技术为核心，重点聚焦新材料火灾特性测定、耐火材料性能鉴定和消防设备的研发等领域，持续推进产学研合作，继续提高研究开发能力和成果转化能力，为我国核电产业发展提供有力的技术支撑。

新闻来源：中广核

## 三门核电 1 号机组完成全部系统移交包移交工作

11 月 23 日，三门核电 1 号机组反应堆厂房环吊移交包移交调试。至此，三门核电 1 号机组 420 个移交包全部完成建安并移交调试。三门核电 1 号机组各系统的顺利移交为调试及后续的生产工作奠定了坚实的基础。

三门核电 1 号机组 420 个移交包共涉及核岛、常规岛、电站辅助设施、放射性废物厂房等 116 个系统。自 2011 年 10 月开始移交，三门核电积极协调各建安承包商开展建安移交工作，每月、每周、每日定期组织各级协调会议，从管理层到工作层，穿透落实推进系统移交工作。从专业自检，预联检，联检，尾项消缺，到系统移交包完成移交，环环相扣，逐步推进，确保移交工作高质量完成。

新闻来源：中核集团

## 海阳核电 1 号机组非核冲转试验成功

11 月 26 日 15 时 33 分，AP1000 依托项目海阳核电 1 号机组非核蒸汽冲转完成所有试验，主汽轮发电机各项性能和参数满足设计要求，标志着海阳核电 1 号机组非核冲转试验成功。

10:15 首次冲转，第一次转速目标平台 1060rpm，汽轮发电机组振动、瓦温等各

项关键参数满足验收标准，一回路温度仅降至 278℃。

15:33，完成 DAS 停机，相关汽轮机保护功能验证满足要求，关键参数正常。至此，海阳 1 号汽轮发电机组非核蒸汽冲转试验顺利结束。

为了确保试验顺利进行，在热试指挥部的统一指挥下，山东核电、国核工程、上海核工院等单位充分借鉴三门核电 1 号机组非核蒸汽冲转试验的成功经验，做足前期准备，详细策划试验方案，多次进行模拟演练，熟悉试验步骤，了解试验风险与应急响应，严格按程序开展工作，试验过程中密切配合，试验操作连贯顺畅。

目前，依托项目三门、海阳两台 1 号机组热试工作均在紧张进行，汽轮发电机组非核蒸汽冲转是热试中的关键试验项目，其顺利完成不仅有力促进了热试进展，更有力推进了三代核电依托项目工程建设。

新闻来源：国家电投

## 华龙一号首台蒸汽发生器研制成功

11 月 25 日，由中核集团中国核动力研究设计院自主研发设计的华龙一号示范工程福清核电 5 号机组全球首台蒸汽发生器成功完成出厂水压试验，标志着该蒸汽发生器研制成功，即将进入出厂验收环节，为华龙一号首堆工程建设的顺利推进奠定了坚实基础。

蒸汽发生器是反应堆冷却剂系统的关键设备之一，是连接一、二回路系统的枢纽，结构复杂、接口多、设计技术难度大。华龙一号蒸汽发生器所采用的设计技术、制造工艺技术是成熟技术，设备性能能得到保证，使用可靠性高、工程可行性好、技术上较先进，具有国际上第三代压水堆核电站同类型蒸汽发生器的技术水平。

从 2010 年至 2012 年，中国核动力研究设计院对该型号蒸汽发生器完成了十余项专项验证试验，2014 年 8 月 28 日开工制造，与设备承制方东方电气（广州）重型机器有限公司良好协作，克服了诸多技术、管理难点，项目管理前期又进一步通过沙盘推演、技术专家和项目管理人员驻厂、技术交底、全面风险控制、过程化管理等创新管理手段，保证了设备制造质量的同时，有效地推动了设备总体制造进展。

新闻来源：中核集团

## 协会活动

### 中阿核能合作论坛在京召开

10月26日，由中国国家能源局和阿拉伯国家联盟主办，中国核能行业协会承办的第五届中阿能源合作大会核能合作论坛在京召开。

中国核能行业协会理事长张华祝就中国核电及产业发展情况作主旨报告。核能协会专家委员会副主任赵成昆主持论坛。

会议邀请了来自阿拉伯原子能机构、沙特核能与可再生能源城、苏丹水利部以及中国核工业集团公司、中国核工业建设集团公司的代表，介绍双方在核能领域的合作现状与未来规划，并就如何确保中阿之间核能可持续合作展开讨论。

会后，中国核能行业协会组织部分代表参观了清华高温气冷实验堆和中国实验快堆。

新闻来源：中国核能行业协会

### 第二届核电厂事件根本原因分析研讨会举办

10月26~27日，由中国核能行业协会主办、苏州热工研究院有限公司承办的第二届核电厂事件根本原因分析研讨会在西安市举办。

相关核电集团公司、核电运营、技术支持、研究设计、工程公司等26家单位的70余名代表参加了会议。来自苏州热工研究院、大亚湾核电运营管理有限责任公司、环保部核与辐射安全中心、辽宁红沿河核电有限公司、江苏核电有限公司、中国核工业华兴建设有限公司的18名代表分别就核电厂事件根本原因方法介绍、案例分析、事件调查方法、技术应用与实践等主题进行了21项专题报告。与会代表围绕报告内容，就根本原因分析方法应用和案例分析进行了深入研讨。代表们建议，随着我国投运核电厂越来越多，在建核电项目保持规模化状态下，加强核能行业根本原因分析方法的研究，对于确保我国核电安全稳定运行、保证在建工程质量具有重要意义。

新闻来源：中国核能行业协会

### 核能协会发布前三季度我国核电运行报告

10月28日，中国核能行业协会发布今年1至9月我国核电运行情况报告。

截至2016年9月30日，我国已投入商业运行的核电机组共33台，总装机容量达到31457.16MWe。前三季度，全国累计发电量为43732.30亿千瓦时，商运核电机组累计发电量为1526.47亿千瓦时，约占全国累计发电量的3.49%，核能发电量比2015年同期上升了22.84%；累计上网电量为1425.37亿千瓦时，比2015年同期上升了22.40%。

新闻来源：中国核能行业协会



## 核电厂同行评估委员会负责人扩大会议召开

10月31日，2016年中国核能行业协会核电厂同行评估及经验交流委员会负责人扩大会议在京召开。

中国核能行业协会理事长、委员会主任委员张华祝，副主任委员、中国核能电力股份公司总经理陈桦，副主任委员、中国广核电力股份有限公司副总裁苏圣兵，副主任委员、国家核电技术有限公司副总经理曾曦，委员会专家组组长、核能协会专家委员会副主任赵成昆，特邀委员、中核核电运行管理有限公司总经理张涛，特邀委员、大亚湾核电运营管理有限责任公司总经理潘银生，特邀委员、华能核电开发有限公司副总经理崔绍章，特邀代表、三门核电有限公司总经理刘敬，委员会委员兼秘书长、核能协会副秘书长龙茂雄，委员会副秘书长、苏州热工研究院有限公司副总经理琚存有，委员会副秘书长、武汉核动力运行研究所评估中心主任黄芳，以及委员会副主任委员、中国核工业建设股份有限公司总裁李定成的代表、中核建集团科技与核电工程事业副主任李同生等出席了会议。

张华祝主持会议并介绍了《中国核能行业协会核电运行分会组织管理办法》(草案)的主要内容；龙茂雄介绍了《中国核能行业协会核电厂同行评估与经验交流体系建设中长期发展规划》(草案)的起草情况。与会代表对上述两份材料进行了审议，就委员会如何适应我国核电发展形势进行变革进行了认真讨论，提出了许多建设性的意见和建议。

委员会秘书处将根据会议讨论情况，对《组织管理办法》、《中长期发展规划》进行修改，并在明年核电厂同行评估及经验交流委员会会议审议通过后，提交协会理事会批准并实施。

新闻来源：中国核能行业协会

## 核能行业中小企业座谈会召开

11月4日，由中国核能行业协会主办、浙江宏伟供应链股份有限公司承办的核能行业中小企业座谈会在杭州召开。来自北京、上海、辽宁、河北、江苏、浙江、安徽、湖南、广东等地的30余家中小企业代表参会。

座谈会上，各参会代表围绕对核能行业协会成立中小企业专业委员会(或分会)的必要性和可行性进行了广泛深入的讨论。大家认为，在核能行业安全高效发展的形势下协会为中小企业搭建平台是非常必要的。中国核能行业协会副秘书长龙茂雄在会上表示，将以协会的常务理事单位和理事单位为核心，成立专委会(分会)筹备组，以便尽快开展相关准备工作。

新闻来源：中国核能行业协会

## 第十二届中国国际核电工业展览会通过商务部行政审批

由中国核能行业协会主办的“第十二届中国国际核电工业展览会”日前已正式

通过商务部行政审批,将于2017年4月27日至29日在北京中国国际展览中心举办。

本届核电展展出面积为13650平方米,展览内容涉及反应堆、核燃料循环技术与产品、核电相关设备制造、新一代核电技术与产品等。

2015年,由国家国防科技工业局推荐的“中国国际核电工业展览会”已入选商务部引导支持展会名单。

新闻来源:中国核能行业协会

### 第三届核电厂大型变压器技术研讨会召开

11月7日~9日,由中国核能行业协会主办、西电集团西安西电变压器有限责任公司承办、苏州热工研究院协办的第三届核电厂大型变压器技术研讨会在江苏常州召开。

会议围绕核电厂大型变压器设计、制造、安装、调试,以及变压器的运行、维修、监测等问题展开深入研讨。会议期间,核电厂大型变压器专题工作组还召开了工作组组长会议,总结了2016年工作,明确了2017年重点工作和任务分工,讨论形成了工作组换届方案。

有关核电运营公司、工程公司、设备制造厂、科研院所等单位近70名代表参加了会议。

新闻来源:中国核能行业协会

### 第二届核电厂腐蚀与防护研讨会召开

11月10日,第二届核电厂腐蚀与防护技术经验交流研讨会在山东省荣成市召开。

来自华能山东石岛湾核电有限公司、中科院金属所、北京科技大学、厦门大学、上海核工程研究设计院、上海材料研究所、苏州热工研究院、中核核电运营管理有限公司、中科院海洋研究所、国核电站运行服务技术有限公司、中广核核电运营有限公司、阳江核电有限公司、山东核电有限公司、佐敦涂料有限公司的17名专家分别就核电厂材料腐蚀机理研究、腐蚀分析、表面处理、腐蚀防护管理等议题作了专题报告,并进行深入交流和研讨。

研讨会期间,核电厂腐蚀与防护专题工作组还召开了工作组组长会议。

本次会议由中国核能行业协会主办、华能山东石岛湾核电有限公司承办、苏州热工研究院有限公司协办。来自相关核电运营公司、技术支持单位、研究设计院、工程公司、生产企业等27家单位的60余名代表参加了会议。

新闻来源:中国核能行业协会

### 第二届核电厂设备可靠性管理研讨会召开

11月17日,第二届核电厂设备可靠性管理研讨会在江苏省连云港市召开。

来自苏州热工研究院、三门核电有限公司、深圳中广核工程设计有限公司、山

东核电有限公司、江苏核电有限公司、中核核电运行管理有限公司的 6 名专家分别就核电厂设备可靠性管理方法、实践应用等议题进行了专题报告，并与参会者进行了交流和研讨。

讨会期间，核电厂可靠性维修工作组还召开了工作组组长会议，就工作组更名、工作范围调整等议题进行了讨论。

本次会议由中国核能行业协会主办、江苏核电有限公司承办。来自核电运营公司、技术支持、研究设计、工程公司等 19 家单位的 60 余名代表参加了会议。

新闻来源：中国核能行业协会

## 汤搏：该如何看待核电厂运行事件通报

国家核安全局 10 月 21 日的一则核电厂运行事件例行通报，再度触动公众的敏感神经。对此，国家核安全局核电安全监管司司长汤搏解释称，这仅是一项常规的信息公开，国内各核电厂的运行事件只要达到核安全法规的报告准则就必须上报核安全局。目前核安全局接到的事件报告大部分是 0 级事件，公众不必为此过分担忧。

10 月 21 日，国家核安全局在其官网发布了《关于近期核电厂人员行为导致运行事件情况的通报》（简称《通报》）。《通报》称，近期，若干核电厂在运行期间发生由于人员误碰或误操作等行为导致的运行异常或运行事件，甚至触发反应堆停堆。在对部分典型事件进行分析之后，核安全局对核电厂运营方提出了强化核安全意识、提高工作人员技能水平等一系列要求。

核电安全无小事，核电行业的特殊性使得任何风吹草动都极易引发公众疑虑。事实上，从上世纪 90 年代开始，中国就一直在实施核电厂事件报告制度。不同的是，过去由于条件所限，各核电厂上报的历次运行事件汇总在每年公布的核安全年报中。现在，国家核安全局在接到核电厂运行事件报告后信，信息公开透明更为及时。

### 事件通报仅为常规的核安全信息公开

汤搏对澎湃新闻介绍说，《民用核设施监督管理条例》实施细则之一《核电厂运营单位报告制度》中，对各核电厂必须向核安全局报告的运行事件有着详细规定。“只要达到报告准则就要报给核安全局。”

《核电厂运营单位报告制度》显示，核电机组运行时，必须满足核电厂技术规格书规定的运行限制条件。一旦出现偏离，或者某个安全重要系统或设备不能使用或运行参数不到规定值，并在规定时间内不能恢复正常而导致停堆，应该向国家核安全局报告。营运单位必须在事件发生后 24 小时内口头通告国家核安全局和所在地区监督站。

此外，《核电厂运营单位报告制度》规定，营运单位应以公函形式在事件发生后 30 天内向国家核安全局和所在地区监督站递交事件报告。报告内容包括：核电厂名称和核电机组编号、事件报告编号、始发事件、事件发生时间和结束时间等。对于复杂事件，如果国家核安全局认为原事件报告不够详细，营运单位应该根据所指定的范围和内容提交补充报告。

按照国际原子能机构的规定，核事件分为 1 至 7 级，其中 1 至 3 级为事件，4 至 7 级为事故。0 级事件则为 1 级以下的非等级事件，从安全角度无需考虑，仅供纠正偏差和经验反馈。



“现在报给我们的事件大部分都是0级事件。”汤搏说。截至目前，中国大陆所有运行核电机组未发生过国际核与辐射事件分级表2级以上事件和事故。

针对《通报》中所罗列的核电厂运行事件，中广核新闻发言人黄晓飞对澎湃新闻新闻回应称，“本次公布的一批与中广核集团相关电站的0级运行事件，都是我们根据核安全法规和国际核事件分级表，在事件发现后，主动向国家监管部门报告的事件，在事件发现并确认为0级事件的2个工作日（节假日72小时）内，我们还主动在相关核电站官网的‘核与辐射安全信息’栏目公开了事件信息。”

黄晓飞表示，安全是核电的生命线。中广核高度重视现场的每一项工作，发现任何与技术规范有偏差的情况，经反复核查后，均会及时、主动地向国家监管部门报告。“我们已针对相关事件，认真组织分析、开展纠正偏差和经验反馈。同时，我们将以此为鉴，进一步加强安全文化建设，针对性的开展防人因失误技能培训，持续提升机组安全管理水平。”

从国内某核电厂运行人员处了解到，对于发现的运行事件，如果瞒报，性质非常严重。火电、甚至任何其他工业项目，安全监管标准都没有核电行业高。之所以要公开0级事件，一方面是出于信息透明公开的要求，另一方面，也是为了给其他核电厂以一种经验反馈和警示。

### 中国核电22年无事故

国际原子能机构（IAEA）数据显示，自1986年切尔诺贝利核泄漏事故发生后，仅3个国家加入拥有核电的队伍中来，分别是中国、墨西哥和罗马尼亚。

正是由于中国是在切尔诺贝利核泄漏事故发生之后运营核电的，因此中国的核电安全标准定得相当高。

自大亚湾核电站1994年2月1日实现商业运营以来，中国当前在运核电机组数达34台。根据国际原子能机构的评级，中国核电商业运行至今22年的时间，还从未发生过一次2级或者2级以上的核电事件或事故。

根据路透社的数据，世界上已经发生过2级及2级以上核电安全事件或者事故的国家分别是：美国1次5级，加拿大1次5级，英国1次3级1次5级，法国1次4级1次2级，西班牙1次3级，比利时1次4级，俄罗斯1次6级1次4级，

乌克兰 1 次 7 级（切尔诺贝利），土耳其 1 次 3 级，匈牙利 1 次 3 级，斯洛伐克 1 次 4 级。而日本包括福岛核电事件在内，有 1 次 7 级，1 次 4 级，2 次 2 级。

新闻来源：澎湃新闻